

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の所定ブレーキ圧および第1の所定ブレーキ圧より低い第2の所定ブレーキ圧を設定し、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、ブレーキ圧を脈動状態で減圧することを特徴とするブレーキ力制御装置。

【請求項2】ブレーキ装置とリザーバとの間に位置する常閉型のディケイバルブを備え、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、前記ディケイバルブの開閉を繰り返すことを特徴とする請求項1に記載のブレーキ力制御装置。

【請求項3】マスターシリンダとブレーキ装置との間に位置する常開型のホールドバルブと、ブレーキ装置とリザーバとの間に位置する常閉型のディケイバルブとを備え、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、ホールドバルブを閉じた状態で前記ディケイバルブを所定時間開き、その後ホールドバルブを開き、且つディケイバルブを閉じることを繰り返すことを特徴とする請求項1に記載のブレーキ力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用のブレーキ力制御装置に関するものであり、更に詳細には、流体式自動変速機を備えた車両において、クリープ走行時に発生するクリープグロウン（いわゆるグー音）を防止できるブレーキ力制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、流体圧源の流体圧を利用してマスターシリンダを倍力作動させるブレーキ倍力装置は公知である（例えば、特開平9-267738号参照）。このような倍力装置を備えたブレーキ装置を搭載した自動変速機式車両において、自動変速機の走行レンジ（クリープ走行可能な状態）で車両を停止保持させた後に発進のためブレーキペダルを緩めてブレーキ圧が減少する過程において、駆動トルクと制動トルク（ブレーキトルク）とが略等しくなる近傍において、クリープグロウンと言われる異音が発生した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このクリープグロウンの発生原因を図6を参照してさらに説明すると、図においてペダル踏力が減少し、ブレーキ圧が減少してゆくとこれに従ってブレーキトルクが減少し駆動トルクとバランスする近傍（A点）においてディスクブレーキ装置のブレーキパッドの摩擦材においてエネルギーを蓄えながらブレーキパッドの摩擦材に弾性変形が発生し、発進時のブレーキトルク変化が図中F1に示すように大きくなる。ここでブレーキパッドの摩擦材の弾性変形によって

蓄えられたエネルギー（ブレーキパッドの摩擦材の一部）がブレーキ圧の漸減的な低下によりあるポイント（B点）で一気に開放され駆動トルクとブレーキトルクの差（F1）が大きくなりブレーキパッドに加振力が発生する。その後B1、B2等の時間を経て再び発進時のブレーキトルク変化が図中F2、F3に示すように大きくなり、その度にブレーキパッド内の弾性変形エネルギーが開放され、所謂ブレーキパッドとロータとの間のスティックスリップ現象となる。こうした周期的な力の変動によってブレーキ廻りあるいはサスペンション廻りに振動が発生し、これがクリープグロウンの発生原因となる。

【0004】そこで本発明は、ペダル踏力が減少して行く経過の中で所定のブレーキ圧間に限ってブレーキ圧を脈動状態で減圧して行きブレーキパッドの摩擦材の弾性変形によるエネルギーが過度に蓄えられることを防止し、ブレーキパッドとロータに過度のスティックスリップ現象が生じないようにして、クリープグロウンの発生を防止できるブレーキ力制御装置を提供し、上記問題点を解決することを目的とする。

【0005】本発明は、クリープ走行発進時のブレーキパッドとロータ間に発生し、クリープグロウン音の原因となるスティックスリップ現象を検知し、その時のクリープグロウン発生開始液圧とクリープグロウン音の消滅液圧を液圧センサで検出し、それらの液圧を電子制御装置にメモリし、あるいは予め所定値としてメモリしておく。そして車両停止後発進のためブレーキを緩めて行く途中でそれらの液圧間では脈動的にブレーキ液圧を減圧させることにより、自動変速機の走行レンジで車両停止後の発進時のクリープグロウン音発生を確実に防止させることができる。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため、本発明が採用した技術解決手段は、第1の所定ブレーキ圧および第1の所定ブレーキ圧より低い第2の所定ブレーキ圧を設定し、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、ブレーキ圧を脈動状態で減圧することを特徴とするブレーキ力制御装置であり、ブレーキ装置とリザーバとの間に位置する常閉型のディケイバルブを備え、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、前記ディケイバルブの開閉を繰り返すことを特徴とするブレーキ力制御装置であり、マスターシリンダとブレーキ装置との間に位置する常開型のホールドバルブと、ブレーキ装置とリザーバとの間に位置する常閉型のディケイバルブとを備え、ブレーキ圧減圧過程において、ブレーキ圧が第1の所定ブレーキ圧から第2の所定ブレーキ圧に達するまでの間、ホールドバルブを閉じた状態で前記ディケイバルブを所定時間開き、その後ホールドバルブ

を開き、且つディケイバルブを閉じることを繰り返すことを特徴とするブレーキ力制御装置である。

【0007】

【実施の形態】以下、図面に基いて本発明の実施の形態を説明すると、図1は本ブレーキ力制御装置に係わる実施形態の全体構成図、図2は車輪速度センサを利用してブレーキパッドとロータ間の大きなスティックスリップによる振動をする検出する様子を説明する図、図3はクリープグロウン発生開始液圧とクリープグロウン消滅液圧とを検出するフローチャート、図4はクリープグロウン発生開始液圧からクリープグロウン消滅液圧までの間ブレーキ圧を開放するフローチャート、図5は本ブレーキ力制御装置によるブレーキ減圧状態とブレーキパッド、ロータ間のスティックスリップ量抑制の説明図である。本実施形態は、従来公知の循環型式のアンチロック制御装置に液圧センサ等を付加することにより構成されており、このため、従来公知の循環型式のアンチロック制御装置の液圧制御機構をそのまま利用できるので、製造コストを抑えることができる。

【0008】図1において、1はブレーキ操作部材としてのブレーキペダル、2はブレーキ倍力装置としてのバキュームブースタ、3はマスターシリンダ(M/C)、4はホールドバルブ、5はディケイバルブ、6はホイールシリンダ(W/C)、7は液圧センサ、8はリザーバ、9はポンプ、10は車輪速度を検出する車輪速度センサ、11はポンプのインナチェック弁、12はポンプのアウトチェック弁、13は電子制御装置(ECU)であり、ポンプ駆動用のモータM、ホールドバルブ4、ディケイバルブ5、液圧センサ7、車輪速度センサ10は図に示す電気信号路によって電子制御装置13に電気的に接続され、従来周知のアンチロック制御を実行できる。ブレーキ倍力装置およびマスターシリンダは従来公知のものと同様の構成であり、これらの構成、作用の説明は省略する。

【0009】ホールドバルブ4は従来周知の常開型2位置切換弁であり、同弁には並列してチェック弁4aが設けられている。ディケイバルブ5は従来周知の常閉型2位置切換弁であり、後述するフローチャートに従って電子制御装置13から出力される信号により、クリープグロウン発生開始液圧(第1の所定ブレーキ圧)からクリープグロウン消滅液圧(第2の所定ブレーキ圧)になるまでの間、ディケイバルブ5を小刻みに開閉しながらブレーキ液圧を脈動状態で減圧する。こうすることでブレーキパッドとロータに過度のスティックスリップ現象が生じないようにしてクリープグロウンの発生を防止することができる。

【0010】車輪速度センサ10からの波形を基にこの波形が通常電圧範囲を越えて振動判定しきい値よりも大きくなった時には、振動レベルが基準以上であるとして、信号を出力するようにする(図2参照)。なお、車

輪速度センサとは別に図示せぬ振動センサを利用することもでき、この場合振動センサはブレーキ装置、ブレーキ液圧、車体、或いはサスペンションの振動などクリープグロウン発生時の振動を検出できるものであればどのような振動センサを使用することも可能である。

【0011】リザーバ8はディケイバルブ5が開いた時にホイールシリンダ6からのブレーキ液を流入させることができる機能を有する。リザーバ8を構成するシリンダ内にはスプリング8aによって図中上方に付勢されているピストン8bが液密状態で摺動自在に配置されており、このピストン8bによってシリンダ内に液室8cが区画されている。この液室8cはポンプ9およびディケイバルブ5に接続されている。

【0012】このブレーキ力制御装置では、ブレーキペダル1を踏み込むと、マスターシリンダ3で発生した液圧が、開いているホールドバルブ4を経てホイールシリンダ6に流入してブレーキを作動する。またブレーキペダル1を開放するとホイールシリンダ6内のブレーキ液はホールドバルブ4を経てマスターシリンダに還流しブレーキが開放される。また、車輪速度センサ10から検出される速度が所定速度以下であり、かつ、振動レベルが所定値以上であり、さらに液圧センサ7からの信号がクリープグロウン発生開始液圧になるとディケイバルブ5を小刻みに開閉してホイールシリンダ6内のブレーキ液を脈動させクリープグロウン消滅液圧になるまで減圧させてディケイバルブ5の開閉を止める。この作用により、自動変速機の走行レンジ(クリープ走行)で車両を停止保持させた状態でペダル踏力が緩むことがあったとしても、クリープグロウン(いわゆるグー音)の発生が防止される。減圧したブレーキ液はリザーバ8に吸収され、チェック弁11、12を通してマスターシリンダに還流する。

【0013】図3、図4を参照してクリープグロウン発生を防止するための制御を説明すると、図3はクリープグロウン発生開始液圧とクリープグロウン消滅液圧とを検出するフローチャートであり、図4はブレーキ圧を脈動状態で減少するためのフローチャートである。図3においてクリープグロウン発生開始液圧(第1の所定ブレーキ圧)P1とクリープグロウン消滅液圧(第2の所定ブレーキ圧)P2とを検出する制御が開始されると、ステップS1において、車輪速度センサ10から車両速度を取り込み、この車両速度Vが基準速度(例えば5km/h)以下であるか否かを判断し、クリープグロウンが発生しやすい基準速度以下の時はステップS2に進み、その時の車輪速度センサからの振動出力が振動レベル基準以上か否かを判断する。

【0014】車輪速度センサ10からの振動レベルが基準以上の時にはステップS3に進みその時のブレーキ圧を液圧センサにより検出し、電子制御装置内にメモリしておく。すなわち、このステップにおいてクリープグロ

ーン発生開始液圧P1を検出し記憶しておく。次に、ステップS4で車輪速度センサ10からの振動が振動レベル基準以下であるか否かを判断し、基準以下の時にはその時のブレーキ圧を液圧センサにより検出し、電子制御装置内にメモリしておく。すなわち、このステップにおいてクリーブグローン消滅液圧P2を検出し記憶しておく。

【0015】以上のように上記フローチャートにより、クリーブグローン発生開始液圧P1とクリーブグローン消滅液圧P2とを検出し、記憶しておく。なお、クリーブグローン発生開始液圧P1、クリーブグローン消滅液圧P2は、ブレーキパッドの摩擦材の磨耗状態等によって変化するため、システムイニシャル時、あるいは定期的に検出して、電子制御装置内のメモリ値P1、P2を変更する。なお、クリーブグローン発生液圧、クリーブグローン消滅液圧を上述の如く変更せず、予め実験により目安となるクリーブグローン発生開始・消滅液圧を求めておき、その液圧をECU内に固定値として記憶させておき使用することも可能である。

【0016】一方、図4に示すブレーキ力制御装置において、クリーブグローン防止制御が開始されると、ステップSS1で車輪速度センサ10から車両速度を取り込み、この車両速度Vが基準速度(5km/h)以下であるか否かを判断し、基準速度以下の時はステップSS2に進み、その時のブレーキ圧Pを液圧センサ7によって読み込み、さらにステップSS3でその液圧Pが電子制御装置13内にメモリしておいたクリーブグローン発生開始液圧P1以下であるか否かを判断する。そしてクリーブグローン発生開始液圧P1以下である時にはステップSS4に進んで、その液圧Pが電子制御装置13内にメモリしておいたクリーブグローン消滅液圧P2以下であるか否かを判断する。そして液圧Pがクリーブグローン消滅液圧P2以上の時にはステップSS5に進んでディケイバルブ5を所定時間(t)(図5参照)開いてホイールシリンダ6内のブレーキ液をリザーバ8内に吸収し、ブレーキ圧を減圧し、所定時間(t)経過後ディケイバルブ5が閉じられる。そしてブレーキ圧はマスターシリンダ3の液圧と等しくなるまで上昇する。その後、液圧Pがクリーブグローン消滅液圧以下になるまでステップSS2以降を繰り返してブレーキ圧を脈動的に減圧し、ブレーキ圧がクリーブグローン消滅液圧P2以下になった時点で本プログラムを終了する。

【0017】こうして、ペダル踏力を緩めて駆動トルクとブレーキトルクとが略等しくなる近傍においてクリーブグローンが発生する原因となるブレーキパッドとロータに発生するスティックスリップ現象を回避しクリーブグローンの発生を防止することができる。

【0018】上記ブレーキ力制御装置におけるクリーブグローン防止状態のブレーキ圧の状態を図5を参照して説明すると、図に示すように、ブレーキペダルの踏力が

弛み、ブレーキトルクが減少してくると、ブレーキパッドとロータとの間の摩擦係数(ブレーキトルク)と駆動トルクとをバランスする近傍A点から、エネルギーを蓄えながら摩擦材が弾性変形して行く状態となる。ここで摩擦材の弾性変形によって蓄えられるエネルギーが最大となる前(図中2点鎖線で示す状態となる前)に、ブレーキ圧を減圧すると、図中実線で示すように摩擦材の弾性変形によって蓄えられるエネルギーが開放され、ブレーキトルクの変化はF1'で押さえられ、液圧脈動なしの時のブレーキトルク変化F1に比べ小さくなるため、ブレーキパッドへの加振力は抑制され、クリーブグローン発生に至らない。摩擦材が変形前の状態となった後再び摩擦材において弾性変形を発生しエネルギーを蓄えながら制動力を得る。そして摩擦材の弾性変形が最大となる前に、再びブレーキ圧が減圧されると、摩擦材の弾性変形によって蓄えられるエネルギーが開放され再びブレーキトルク変化F2'が起こるが、小さいためクリーブグローン発生に至らない。こうした作動を繰り返しながら摩擦材とロータに過度のスティックスリップ現象の発生が抑制され、クリーブグローン発生が防止できる。

【0019】なお、上記の例ではホールドバルブ4を開いた状態でディケイバルブ5を開閉させていたが、図4のステップSS5においてホールドバルブ4を閉じた状態でディケイバルブ5を所定時間(t)開き、その後ホールドバルブ4を開き、かつディケイバルブ5を閉じることを繰り返すことも可能である。この場合にはより大きなブレーキ圧の脈動を得ることができる。さらに、空気圧で作動するブレーキ装置にも本発明を適用できる。

【0020】

【発明の効果】以上詳細に述べた如く本発明によれば、運転者がブレーキペダルを踏み込み車両停止保持後ブレーキペダルを離して車両がクリーブ走行しても、クリーブグローン発生開始液圧になるとクリーブグローン発生開始液圧からクリーブグローン消滅液圧になるまでの間、ディケイバルブを小刻みに開閉してブレーキ圧を脈動状態で減圧することにより、ブレーキパッドとロータとの間に生じる過度のスティックスリップ現象を確実に抑制でき、クリーブグローンの発生を防止できるという優れた作用効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるブレーキ力制御装置の全体構成図である。

【図2】車輪速度センサを利用して振動検出をする様子を説明する図である。

【図3】クリーブグローン発生開始液圧とクリーブグローン消滅液圧とを検出するフローチャートである。

【図4】クリーブグローン発生開始液圧からクリーブグローン消滅液圧までの間ブレーキ圧を開放するフローチャートである。

7

8

【図5】本ブレーキ力制御装置によるブレーキ減圧状態とスティックスリップ量抑制の説明図である。

【図6】従来のスティックスリップ及びクリープグロウン発生状況の説明図である。

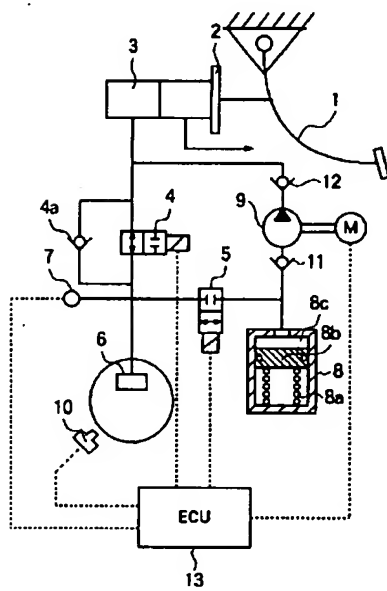
【符号の説明】

- 1 ブレーキペダル
2 バキュームブースタ
3 マスターシリンダ
4 ホールドバルブ
4 a チェック弁

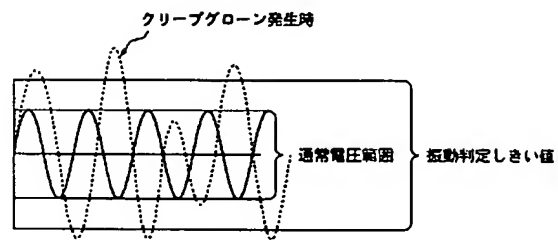
- 5 ディケイバルブ
6 ホイールシリンダ
7 液圧センサ
8 リザーバ
9 ポンプ
10 車輪速度センサ
11 インナチェック弁
12 アウタチェック弁
13 電子制御装置

10

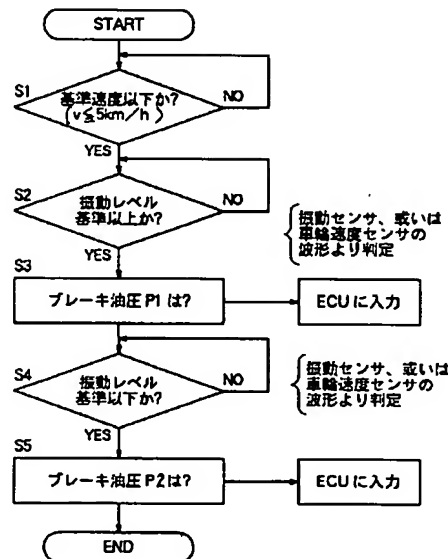
【図1】



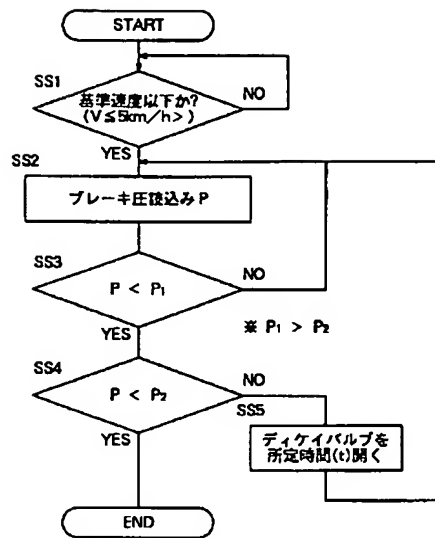
【図2】



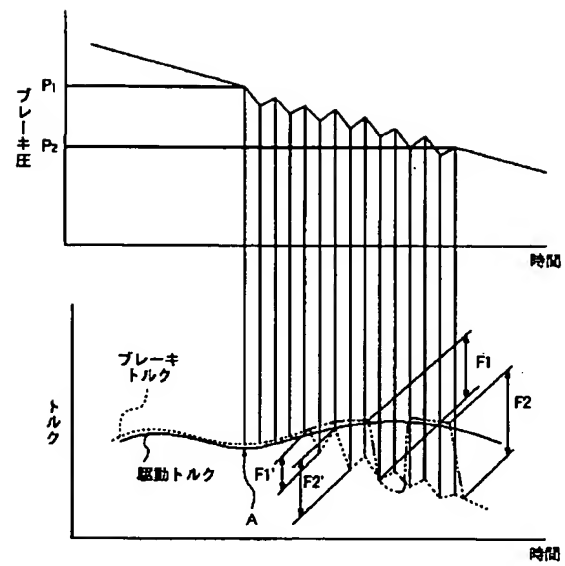
【図3】



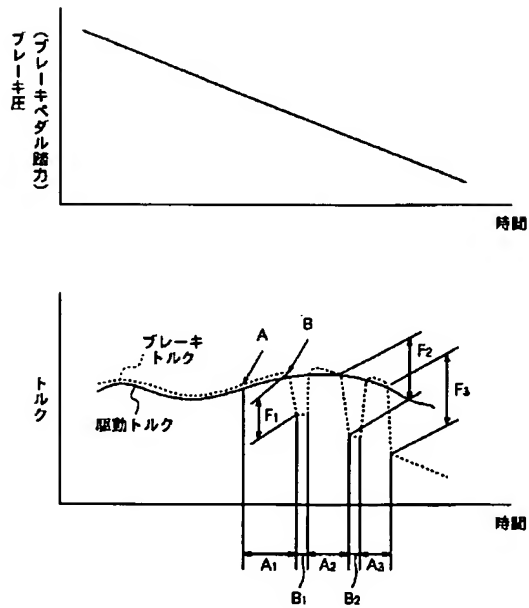
【図4】



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP02000211493A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000211493 A

TITLE: BRAKING FORCE CONTROL DEVICE

PUBN-DATE: August 2, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYATA, KATSUHIRO

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

AKEBONO BRAKE IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11016234

APPL-DATE: January 25, 1999

INT-CL (IPC): B60T013/12, B60T008/48

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the excessive accumulation of the energy due to the elastic deformation of a friction material of a brake pad by reducing the braking pressure in a pulsating condition only during the specified braking pressure in a process where the pedal stepping-in force is reduced.

SOLUTION: When a brake pedal is released, the brake fluid in a wheel cylinder 6 is returned into a master cylinder 3 through a hold valve 4 to release a brake. When the speed detected from a wheel speed sensor 10 is not more than the specified value, the vibration level is not less than the specified value, and the signal from a hydraulic pressure sensor 7 reaches the

creep groan generation starting hydraulic pressure, a decay valve 5 is opened/closed little by little to pulsate the braking fluid in the wheel cylinder 6 and its pressure is reduced until it reaches the creep groan elimination hydraulic pressure, and the opening/closing of the decay valve 5 is stopped. Generation of the creep groan can be prevented even when the pedal stepping-in force is reduced in a condition where the vehicle is kept in a stopped condition in a traveling range of an automatic transmission by this effect.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.